

UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER

FACULTÉ DE MÉDECINE

N° 15

Contribution à l'Étude
DES
Courbures dans la Scoliose
La quatrième courbure
(Courbure sacro-coccygienne)

THÈSE

Présentée et publiquement soutenue devant la Faculté de Médecine de Montpellier

Le 21 Décembre 1936

PAR

LÊ - VAN - TRI

Né à Anbinh (Chaudoc) Cochinchine) le 4 Avril 1908

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

Examineurs
de la Thèse

ETIENNE, professeur, *Président*
LAMARQUE, Professeur
LAUX, professeur
COLL DE CARRERA, agrégé

Assesseurs

MONTPELLIER
IMPRIMERIE DU PROGRÈS

7, Rue Castel-Moton - Téléphone 51-85

1936

Contribution à l'Étude
DES
Courbures dans la Scoliose
La quatrième courbure
(Courbure sacro-coccygienne)

UNIVERSITE DE MONTPELLIER

FACULTÉ DE MÉDECINE

N° 15

Contribution à l'Étude
DES
Courbures dans la Scoliose
La quatrième courbure
(Courbure sacro-coccygienne)

THÈSE

Présentée et publiquement soutenue devant la Faculté de Médecine de Montpellier

Le 21 Décembre 1936

PAR

LÊ - VAN - TRI

Né à Anbinh (Chaudoc) Cochinchine) le 4 Avril 1908

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

Examineurs	{	ETIENNE, professeur, <i>Président</i>	{	<i>Assesseurs</i>
de la Thèse		LAMARQUE, Professeur		
		LAUX, professeur		
		COLL DE CARRERA, agiégé		

MONTPELLIER
IMPRIMERIE DU PROGRÈS
7, Rue Castel-Moton - Téléphone 51-85
1936

Personnel de la Faculté

PROFESSEURS

Anatomie	MM. J. DELMAS
Histologie	TURCHINI
Physiologie	HEDON
Chimie biologique et médicale	CRISTOL
Physique médicale	PECH
Anatomie pathologique	GRYNFELT
Microbiologie	LISBONNE
Pathologie et thérapeutique générales	BOSC
Thérapeutique et matière médicale	BOUDET
Hydrologie thérapeutique et climatologie	PUECH
Hygiène	CARRIEU
Médecine légale et médecine sociale	GAUSSEL
Pathologie médicale et clinique propédeutique	GIRAUD
Clinique médicale	VIRET, <i>assesseur</i>
Clinique chirurgicale	RIMBAUD
Clinique obstétricale	MASSABAU
Clinique des maladies mentales et nerveuses	RICHE
Clinique des maladies des enfants et hygiène du premier âge ..	P. DELMAS
Clinique de dermatosyphiligraphie	EUZIERE, <i>doyen</i>
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	LEENHARDT
Clinique des maladies des voies urinaires	MARGAROT
Clinique gynécologique	ETIENNE
Clinique ophtalmologique	JEANBRAU
Clinique d'oto-rhino-laryngologie	LAPEYRE
Matière médicale (Ch. de c.)	VILLARD
Radiologie (Ch. de c.)	TERRACOL
Anatomie (Chargé de cours)	CABANNES
Histologie (Chargé de cours)	LAMARQUE
	LAUX
	GRANEL

HONORARIAT

Professeurs honoraires :

MM. RODET, TEDENAT, VALLOIS, FORGUE,
ESTOR, BERTIN-SANS et GALAVIELLE

CHARGES DE COURS COMPLEMENTAIRES

Pathologie expérimentale	MM. PAGES
Pathologie externe	AIMES
Médecine opératoire	SOUBEIRAN, <i>ag. libre</i>
Accouchements	COLL DE CARRERA
Clinique phthisiologique	GAUSSEL, <i>prof.</i>
Clinique propédeutique médicale	BAUMEL
Clinique des maladies contagieuses	JANBON
Stomatologie	D ^r WATON

AGREGES EN EXERCICE

Chirurgie	MM. AIMES
	MOURGUE-MOLINES
	GUIBAL
	ROUX
Médecine	MM. BOULET
	PAGES
	JANBON
	BAUMEL
	VIDAL
	RIMBAUD
Obstétrique	COLL DE CARRERA
Bactériologie	CARRERE
Ophtalmologie	DÉJEAN

EXAMINATEURS DE LA THESE

ETIENNE, professeur, *président* | LAUX, professeur
LAMARQUE, professeur | COLL DE CARRERA, *agréé*

La Faculté de Médecine de Montpellier déclare que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leur auteur et qu'elle n'entend leur donner ni approbation ni improbation.



« Dans la vie des hommes qui ont marqué leur passage d'un trait de lumière durable, recueillons pieusement pour l'enseignement de la postérité jusqu'aux moindres paroles, aux moindres actes propres à faire connaître les aiguillons de leur âme. »

« Pasteur ».

A MONSIEUR LE PROFESSEUR ETIENNE

PROFESSEUR

A LA CLINIQUE CHIRURGICALE INFANTILE

A LA FACULTE DE MEDECINE

DE MONTPELLIER

CHEVALIER DE LA LEGION D'HONNEUR

L'accueil simple et aimable que vous avez daigné nous accorder, l'inestimable privilège de pouvoir travailler à vos côtés pour profiter de vos vastes lumières sont si touchants pour un simple étudiant, jusque là sans aucun guide, qu'ils resteront profondément gravés dans notre souvenir. L'attention avec laquelle vous vous êtes penché sur notre travail est, pour nous, une grande force agissante et le plus précieux encouragement.

En acceptant de présider cette thèse que vous avez eu la bonté de nous inspirer, vous avez bien voulu y ajouter une autre marque de bienveillance.

Notre humble reconnaissance.

Nous ne saurions oublier l'Homme après le Maître. D'un geste sublime qui force l'admiration de tous ceux qui pensent, vous avez su repousser un honneur éphémère pour ne préférer que la droiture, la sérénité de votre conscience, exemple de grandeur rare mais plein d'enseignement pour ce siècle pratique et fiévreux où le matérialisme pèse lourdement.

Notre profond respect.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR LAMARQUE

Vos conseils nous étaient précieux pour nous orienter dans le domaine de la Radiographie qui est à la base de notre travail.

Veillez agréer nos respectueux remerciements et notre reconnaissance.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR LAUX

Nous n'oublierons pas la bienveillante atmosphère de votre laboratoire où vous nous avez réservé un aimable accueil. Vous nous avez prodigué de précieux conseils pour fleurir la sécheresse de la partie anatomique et mener à bien ce travail.

Notre vive reconnaissance.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR COLL DE CARRERA

La bienveillance particulière qui émane de vos paroles et de vos actes, est une des caractéristiques de votre personnalité. Au cours de nos études vous ne nous avez ménagé aucun conseil pour nos connaissances générales comme pour notre but immédiat.

Nos sincères remerciements.

A NOS MAITRES

Qui nous ont armés pour soulager l'humanité souffrante.

Nos respectueux remerciements.

« Ce n'est rien donner aux hommes
Que de ne pas se donner soi-même ».

Axel Munthe).

« La racine du Bien dans notre cœur réside,
Or, notre conscience auguste qui préside
A l'évolution des nobles sentiments,
Pour faire le bonheur vaut trois fois le talent ».
(Traduit du poème annamite KIM-VAN-KIEU
par Crayssac).

A CEUX QUE NOUS AVONS A SOIGNER

Nous vous aimons déjà pour les souffrances
que nous avons vu endurer.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

AVANT-PROPOS

Nous nous excusons de commencer cette étude par un souvenir; mais, qui de nous, n'a jamais entendu, au moment où, jeunes êtres, encore fragiles, nous commençons à nous initier aux caractères de l'alphabet, à tracer les premiers traits avec une plume indocile et maladroite, cette phrase, à chaque instant répétée: « Tiens-toi droit ». C'était le conseil de notre mère qui, en même temps, présidait à notre travail et veillait à notre santé.

Si laconique et si lointain qu'il puisse être, ce conseil ne cesse de nous hanter au cours de cette étude, d'autant plus que les classiques semblent reconnaître, dans la production de cette affection, les positions vicieuses « et surtout les mauvaises attitudes scolaires prises pendant l'écriture ». Qu'y a-t-il de vrai dans cette assertion, depuis longtemps enracinée dans l'esprit du public?

Mais n'anticipons pas et remercions encore notre Maître, Monsieur le Professeur Etienne, d'avoir bien voulu nous ouvrir largement la porte de son service, nous guider et nous éclairer de ses précieux conseils pour l'élaboration de ce travail. Notre ambition et notre constant souci consisteront en l'espoir de pouvoir nous élever à la hauteur de ses pensées, de les saisir et de les interpréter aussi exactement que possible. Ainsi espérons-nous ne pas trop démériter de la confiance qu'il nous a réservée en nous inspirant cet intéressant sujet de recherche.

INTRODUCTION

Bien des fois, au cours de nos matinées de stage hospitalier, pressés autour de nos maîtres, nous avons pu entendre répéter : « La clinique est l'observation et l'étude de l'homme vivant à l'état normal et pathologique. Elle n'est efficace que si elle est concrète, personnelle et elle ne vaut que pour chaque unité humaine vivante. »

Continuateurs de la pensée hippocratique dont est fortement imprégnée l'antique Ecole montpelliéraine, nos maîtres ont bien voulu nous fournir une base solide. — le Grand « Vitalisme » de Barthéz — pour étudier les entités morbides à aspect changeant parce que spécifiques, pour ainsi dire, à chaque organisme vivant. En effet, chaque homme malade réalise, à sa façon qui lui est propre et personnelle, une lésion dont il est atteint. Les exemples foisonnent : « avec deux sujets anaphylactisés à la même substance, le tableau clinique n'est pas forcément le même » ; les observations journalières au lit du malade nous montrent qu'une insuffisance cardiaque se manifeste chez les uns par des signes physiques importants, chez les autres par la prédominance des troubles fonctionnels ; et à quoi correspondrait la différence d'indications thérapeutiques dans une fracture du col du fémur, par exemple, si ce n'était à la différence « vitale » des malades, et plus près de nous, pour le sujet qui nous préoccupe, Adams a signalé à notre attention que « le caractère de la scoliose causée par une même anomalie peut varier avec les individus ».

Le malade domine donc la maladie, et ce serait une erreur de croire: « telle maladie, tel remède ».

Maîtres, ce rappel du souvenir vous prouvera que vos précieux conseils ne seront pas un écho éphémère puisque déjà nous les appliquons à l'élaboration de cette thèse, acte officiel qui clôt l'ère d'une scolarité laborieuse et accidentée pour inaugurer celle d'une carrière professionnelle que nous tâcherons de remplir avec la même méthode.

Nous allons donc interroger l'homme malade, mais l'homme vivant sans chercher à savoir d'avance ce qu'il nous répondrait, c'est-à-dire « dans une entière liberté de pensée et sans esprit préconçu », comme a dit Guyon. Nous espérons, ainsi, aboutir à une conclusion avec tout ce que pourront nous fournir les observations que nous rapporterons dans un des chapitres suivants. Bien entendu, loin de nous la pensée de faire table-rase des notions acquises et classiques; au contraire, c'est sur elles que nous nous appuyerons pour édifier nos déductions.

Donc :

La première partie de cette étude sera consacrée à l'Embryologie, à l'Anatomie, à l'Architecture du Sacrum et du Coccyx;

La deuxième partie, aux observations et aux radiographies;

La troisième partie, à l'étude radio-clinique et aux déductions.

Ce sera le plan de notre travail. S'il pouvait se réaliser en entier — nous l'espérons fermement — nous serions fiers d'appartenir à cette Ecole et d'avoir d'éminents Maîtres.

PREMIÈRE PARTIE

« La nature des choses est bien plus aisée à concevoir lorsqu'on les voit naître peu à peu que lorsqu'on ne les considère que toutes faites. »

(DESCARTES. Discours de la Méthode.)

CHAPITRE PREMIER

A. — EMBRYOLOGIE

Bien que les vertèbres sacrées et coccygiennes présentent, à l'état adulte, des particularités qui les différencient, en apparence, des autres pièces constitutives du rachis, elles n'en participent pas moins au même processus embryologique. L'embryologie des vertèbres sacrées et coccygiennes sera donc identique à celle du squelette rachidien, dont elles constituent le segment caudal.

La formation du rachis traverse trois phases :

Première phase
ou colonne vertébrale membraneuse

Elle débute, chez l'embryon, autour d'une ligne directrice, la *chode dorsale ou notochorde*. Elle va de la

membrane pharyngée à l'extrémité caudale. Vers la cinquième semaine (embryon de 10 millimètres) on la trouve engainée d'un manchon de *mésenchyme* ou couche squelettogène.

Pendant toute cette première phase, la colonne vertébrale membraneuse est essentiellement occupée par la chorde dorsale en avant et le canal neural en arrière, sans aucun indice de segmentation (Dieulafoy).

Deuxième phase ou phase cartilagineuse

Elle commence vers la huitième semaine chez l'embryon de 21 millimètres. Des noyaux cartilagineux se montrent alors dans le mésenchyme et avec la segmentation de celui-ci, en masses quadrilatères, apparaissent les *scélérômes* ou *protovertèbres*.

Avec les scélérômes, commence l'ère des vertèbres cartilagineuses; mais celles-ci ne se moulent pas exactement sur les protovertèbres. « Chaque vertèbre cartilagineuse, d'après Dieulafoy, prend la place de la moitié inférieure de la protovertèbre, située au-dessus et de la moitié supérieure de celle située au-dessous. » Chaque vertèbre, ainsi formée, comprend deux points cartilagineux: un de chaque côté de la ligne médiane.

En même temps, dans la zone de division, naissent les *disques intervertébraux*, sièges du fameux *nucléus pulposus*.

Appelées à s'ossifier et à se développer, les vertèbres cartilagineuses sont dotées d'une *riche vascularisation*. Les troubles circulatoires influenceraient-ils, par la perturbation du métabolisme calcique, sur les déformations osseuses, sacro-coccygiennes, en particulier? La chorde dorsale, pendant toutes ces transformations, con-

serve son rôle de ligne directrice, tout en présentant des signes de régression. Elle s'atrophie à l'intérieur des vertèbres, se gonfle au niveau des disques où elle va donner naissance au nucléus pulposus.

Troisième phase ou phase d'ossification

Vers la sixième semaine, avant que la chondrification soit complètement terminée, se montrent déjà certains noyaux osseux; les autres ne font leur apparition qu'à la dixième semaine, chez l'embryon de 57 millimètres, où commence véritablement le stade d'ossification.

Cinq points osseux primitifs pour chaque vertèbre: *un point central* pour le corps vertébral; *deux neuraux* pour les lames, les pédicules, les apophyses transverses, articulaires et épineuse; *deux costaux* au développement considérable au niveau des vertèbres dorsales pour répondre à la formation des côtes.

Dans chaque vertèbre, « l'ossification, a dit Mauric, se fait au contact des vaisseaux, la zone de l'anneau cartilagineux, située entre les deux lacs sanguins, s'ossifiera la dernière ».

De même, dans l'ensemble du rachis membraneux, l'ossification est différente dans le temps et dans l'espace; en effet, les points osseux primitifs apparaissent vers le 45^e jour de l'état embryonnaire, au niveau des dernières vertèbres dorsales, pour progresser ensuite vers les deux pôles du rachis qu'ils atteignent vers le quatrième mois (Kohler). Il en est de même pour leurs soudures.

Aux points osseux primitifs s'adjoignent, à partir de la dixième année, les points osseux complémentaires qui

semblent hâter l'ossification ; celle-ci ne se termine qu'à la fin du deuxième décennaire de la vie.

Ces trois stades (membraneux, cartilagineux osseux) marquent la formation du rachis. Mais cette division théorique ne trouve sa justification qu'au point de vue didactique. En réalité, avant que l'un de ces trois stades soit complètement achevé, l'autre a déjà commencé son œuvre.

B. — *Développement des vertèbres sacrées et coccygiennes*

Sorties du même moule embryologique que les vertèbres adjacentes, les vertèbres sacrées s'en distinguent par leur développement.

Considérons une vertèbre cartilagineuse, en général, avec ses points osseux. Comment s'accroît-elle ? Les cartilages se développent par prolifération de leurs cellules, les os grandissent et grossissent par l'apposition de couches nouvelles préparées par les surfaces adjacentes des cartilages et du périoste (Posth).

C'est le mode d'accroissement de toutes les vertèbres ; mais pour les deux premières vertèbres sacrées qui deviendront la base de sustentation, cet accroissement est plus considérable : le point central se développe au maximum pour leur donner un corps volumineux, capable de recevoir tout le poids de la tête et du tronc ; les points costaux s'hypertrophient en tout sens pour former deux grosses masses, les ailerons sacrés ; son également en plein essor les points neuraux dont dépend l'ossification de la masse apophysaire. Les points osseux, par leur développement, envahissent le carti-

lage dont le reste persiste longtemps à l'intérieur des vertèbres.

Avec ces cinq points osseux primitifs, le travail ostéogénique demande encore trois points osseux complémentaires pour chaque vertèbre sacrée.

Quant aux trois dernières vertèbres sacrées, elles s'atrophient progressivement, en allant de haut en bas. Ce processus atrophiant s'accroît encore davantage au niveau des vertèbres coccygiennes qui se réduisent à leurs corps, c'est-à-dire au seul point médian. Il semble que dans la déformation sacro-coccygienne les points osseux continuent à se développer; coïncés dans un sens, ils s'étendent dans l'autre.

Soudure des points osseux. — Les points costaux ouvrent la marche; ils se réunissent entre eux (du 10^e au 18^e mois après la naissance, d'après Delahaye; à l'âge de 3 ans, à l'avis de Lagrot) pour fermer, en arrière, le canal sacré qui doit être complètement clos à la 7^e année. Puis les points costaux s'allient d'abord à la masse apophysaire pour former un seul noyau, lequel se soude ensuite au point médian. Bien plus tard, les points complémentaires s'unissent à ce cadre osseux pour compléter la vertèbre.

Soudure des vertèbres sacrées entre elles. — Ce n'est que lorsqu'elles sont, toutes, au complet de leur développement, c'est-à-dire à partir de la 15^e année, que les vertèbres sacrées se soudent entre elles, conséquence de « la disparition totale de la notochorde » (Dieulafoy). Cette soudure se fait de la périphérie vers le centre et de bas en haut, la première sacrée étant la dernière à s'unir aux autres : le sacrum est constitué.

Soudées entre elles, à partir de la 15^e année, les vertèbres sacrées sont, cela va sans dire, mobiles jusque-là. Cette mobilité favoriserait-elle la production de la courbure latérale sacro-coccygienne?

Signalons enfin que, rectiligne à la naissance, le sacrum ne s'incurve dans le sens antéro-postérieur que sous l'influence du poids du corps d'une part, de l'action des tractions des muscles et des ligaments grand et petit sacro-sciatiques d'autre part.

C. — *Anomalies des vertèbres sacro-coccygiennes*

Spina bifida occulta. — C'est la persistance, au-delà de la 7^e année, de la fente vertébrale postérieure physiologique. Elle est due à la non-soudure des points neuraux entre eux. Souvent limitée à la première vertèbre sacrée, elle s'observe, des fois, sur toute la hauteur du sacrum.

Sacralisation. — C'est une malformation qui pêche par excès: excès de soudure qui englobe la 5^e vertèbre lombaire à la masse sacrée; d'où: sacrum à six pièces aux dépens du segment lombaire qui n'en a plus que quatre. (La sacralisation de la 1^{re} vertèbre coccygienne est plus rare).

Lombalisation. — C'est le processus inverse de la sacralisation, mais moins fréquente qu'elle.

Atrophie des ailerons du sacrum. — Elle est liée à l'arrêt de développement des points costaux de la 1^{re} vertèbre sacrée. L'atrophie d'un seul aileron crée le bassin oblique ovalaire asymétrique (bassin de Naegele); lorsqu'elle est bilatérale, le bassin est symétriquement rétréci dans toute sa hauteur (bassin de Robert).

Signalons, enfin, pour mémoire, l'atrophie de la moitié du sacrum (Machard), l'agnésie du sacrum (Achard, Foix, Mouzon, Leri, Mlle Linossier) d'observations rares puisqu'on n'en trouve que quelques cas dans la littérature médicale.

Ces anomalies, surtout le spina bifida, la lombalisation, la sacralisation, seraient-elles cause première de la déformation sacro-coccygienne?

CHAPITRE II

A. — *Anatomie du sacrum et du coccyx*

Normalement formé par la soudure des cinq vertèbres superposées les unes aux autres, le sacrum est une pièce médiane, symétrique, qui s'enfonce, en coin, entre les deux branches de la pince iliaque.

On lui décrit :

Une face antérieure: concave, lisse, stigmatisée par huit trous sacrés antérieurs, disposés en deux rangées symétriques de part et d'autre de la ligne médiane; quatre saillies transversales, reliquats de la soudure des vertèbres sacrées entre elles; elles ont la signification des disques intervertébraux qui sont ici extrêmement réduits.

Un ligament (sacro-sciatique antérieur), deux muscles (iliaque et pyramidal) trouvent leurs insertions sur cette face.

Une face postérieure: convexe, plus accidentée que la précédente avec huit trous sacrés postérieurs qui continuent, leur homologue de la face antérieure; et une ligne médiane très saillante, la crête sacrée qui se termine au niveau de la 4^e vertèbre sacrée par une échancrure en accent circonflexe (orifice terminal du canal sacré).

Deux bords latéraux, qui ne méritent le nom de bords qu'à la moitié inférieure où s'insèrent les ligaments grand et petit sacro-sciatiques. Leur moitié supérieure est occupée par une véritable facette articulaire pour l'articulation sacro-iliaque. Trois ligaments y sont annexés, dont le plus actif, le ligament sacro-iliaque postérieur.

Une base, qui comprend deux éléments: une surface articulaire, inclinée en avant (surface supérieure du corps de la 1^{re} vertèbre sacrée), destinée à l'articulation lombo-sacrée (promontoire); deux ailerons, énormes masses, en contact, par leur surface auriculaire, avec les os coxaux (articulation sacro-iliaque). Leur face dorsale supporte deux fortes apophyses articulaires en relation avec leur homologue sus-jacente.

Un sommet, qui est une petite surface articulaire pour l'articulation sacro-coccygienne.

Le coccyx est formé de quatre ou cinq vertèbres, soudées entre elles, mais extrêmement atrophiées, la dernière se terminant en pointe. Il ne nous intéresse que parce qu'il pourrait faire dévier le sacrum par l'action

des tractions des muscles qui s'insèrent sur ses faces (grand fessier, ischio-coccygien, releveur et sphincter anaux). Comme les ligaments grand et petit sacro-sciatiques, ces muscles auraient leur rôle à jouer dans la production de la courbure sacro-coccygienne.

B. — *Architecture du sacrum*

Les vertèbres sacrées possèdent, comme toutes les autres vertèbres, une enveloppe osseuse et un contenu spongieux. L'étude de Mutel (Nancy) et celle de Gallois et Japiot, basée sur la radiographie, précisent encore trois groupes de travées : *groupes obliques et transverses* transmettant les forces reçues par les apophyses : *les groupes verticaux* — de beaucoup le plus importants — enfilant de haut en bas vertèbres et disques, jouent le principal rôle, mais rôle passif de soutien. Deux autres groupes de travées, particulières au sacrum, signalés par notre Maître, M. le Professeur J. Delmas, dans sa thèse de doctorat : l'un, à la hauteur de la 1^{re} vertèbre sacrée, correspondant au ligament sacro-iliaque interosseux ; l'autre, au niveau des deux dernières sacrées, « ayant la même direction que les fibres du grand et petit ligaments sacro-sciatiques qui s'insèrent sur leurs bords ».

CHAPITRE III

PHYSIOLOGIE DU SACRUM-COCCYX

Enclavé entre les deux os iliaques, le sacrum est immobile ou très peu mobile à l'état normal. Ce n'est qu'à l'état gravidique, par la laxité des articulations sacro-iliaques, que le sacrum est susceptible de deux mouvements: nutation et contre-nutation. C'est l'oscillation du sacrum d'arrière en avant (nutation) et vice-versa (contre-nutation) autour d'un axe transversal passant par la 2^e vertèbre sacrée. » (Dubrisay, Jean-nin.) Ce peu de mobilité est nécessaire pour l'équilibre statique et dynamique, puisque — base de sustentation — le sacrum supporte tout le poids du corps transmis par la colonne vertébrale. (Ce rôle n'est dévolu qu'aux deux premières sacrées, les trois dernières s'y dérobaient entièrement.) « Ce poids doit lui être transmis verticalement et reposer sur toute sa base correspondant à peu près au centre de gravité de l'axe médian du corps. » (Gourdon.)

DEUXIÈME PARTIE

CHAPITRE PREMIER

OBSERVATIONS

Toutes ces observations ont été recueillies dans le service de Chirurgie infantile et d'Orthopédie de l'Hôpital Saint-Eloi. Elles sont dûes à l'amabilité de notre Maître, M. le Professeur Etienne.

Nous n'en relevons que les points essentiels se rapportant à notre étude.

Observation I. — Madeleine B..., 15 ans. Début apparent: il y a trois ans. Type: deux courbures: dorsale à convexité droite; lombo-sacro-coccygienne à convexité gauche (3°). Différence de hauteur des articulations sacro-iliaques (0 cm. 5).

Obs. II. — Gillette B..., 9 ans. Type: trois courbures: dorsale à convexité droite (1 cm.); lombaire à convexité gauche ($1/2$ cm.); sacro-coccygienne à convexité droite (3°). Différence de hauteur des articulat. sacro-iliaq. (0 cm. 8).

Obs. III. — Guy B..., 8 ans. Scoliose bien équilibrée. Trois courbures: dorsale supérieure à convexité droite (0 cm. 7); dorsale inférieure à convexité gauche (2 cm.); lombo-sacro-coccygienne à convexité droite (3°). Différence de hauteur des articulations sacro-iliaques (0 cm. 2).

Obs. IV. — Berthe C..., 7 ans $1/2$. Début apparent: depuis les premiers pas. Trois courbures: dorsale à convexité

droite (1 cm. 2); lombaire à convexité gauche; sacro-coccygienne (3°). Différence de hauteur des articulations sacro-iliaques (0 cm. 2).

Obs. V. — Raymond C..., 10 ans. Deux courbures: dorso-lombaire à convexité gauche (2 cm. 5); sacro-coccygienne à convexité droite (2°). Différence de hauteur des articulations sacro-iliaques (0 cm. 3).

Obs. VI. — Julienne C..., 14 ans. Début: depuis 13 ans. Quatre courbures: dorsale supérieure à convexité gauche (0 cm. 5); dorsale inférieure à convexité droite (1 cm.); lombaire à convexité gauche (0 cm. 5); sacro-coccygienne à convexité droite (4°). Différence de hauteur des articulations sacro-iliaques (0 cm. 3).

Obs. VII. — Alfred D..., 15 ans 1/2. Début apparent: il y a quatre ans. Trois courbures: dorsale à convexité droite (3 cm.); lombaire à convexité gauche (1 cm.); sacro-coccygienne à convexité droite (5°).

Obs. VIII. — Julie F..., 10 ans. Quatre courbures: cervicale à convexité gauche (ébauche); dorsale à convexité droite (2 cm.); lombaire à convexité gauche (ébauche); sacro-coccygienne (3°5).

Obs. IX. — Elise G..., 14 ans. Cyphose-scoliose avec enraidissement dorsal. Trois courbures: dorsale à convexité droite; lombaire à convexité gauche; sacro-coccygienne à convexité droite (2°). Différence de hauteur des articulations sacro-iliaques (0 cm. 3).

Obs. X. — Armandine G..., 12 ans. Début, il y a un an. Trois courbures: dorsale à convexité droite; lombaire à convexité gauche; sacro-coccygienne à convexité droite (2°5).

Obs. XI. — Paule J..., 9 ans. Début il y a cinq ans. Trois courbures: dorsale à convexité droite (2 cm. 1/4); lombaire à convexité gauche (1 cm. 5); sacro-coccygienne à convexité droite (4°).

Obs. XII. — Henri L..., 10 ans. Cyphose dorsale; lordose lombaire. Scoliose à deux courbures: dorso-lombaire à convexité droite (1 cm. 5); sacro-coccygienne à convexité gauche (5°).

Obs. XIII. — Maria L..., 9 ans 1/2. Trois courbures: cervico-dorsale à convexité droite (ébauche); dorso-lombaire à convexité gauche (1 cm. 5); sacro-coccygienne à convexité droite (1°).

Obs. XIV. — Edith M..., 13 ans. Trois courbures: dorsale à convexité droite; lombaire à convexité gauche; sacro-coccygienne à convexité droite (2°). Différence de hauteur des articulations sacro-iliaques (0 cm. 8).

Obs. XV. — Mireille P..., 15 ans. Deux courbures: dorsale à convexité droite; lombo-sacro-coccygienne à convexité gauche (1°).

Obs. XVI. — Marie P..., 15 ans. Début: il y a huit ans. Cyphose dorsale; lordose lombaire. Deux courbures: dorso-lombaire à convexité gauche; lombo-sacro-coccygienne à convexité droite. Différence de hauteur des articulations sacro-iliaques (0 cm. 7).

Obs. XVII. — Gabrielle R..., 12 ans. Deux courbures: dorso-lombaire à convexité gauche; sacro-coccygienne à convexité droite (1°).

Obs. XVIII. — Louise S..., 10 ans. Deux courbures: lombaire à convexité gauche; sacro-coccygienne à convexité droite (2°5).

Obs. XIX. — Lucien S..., 13 ans. Trois courbures: dorsale supérieure à convexité droite; dorsale inférieure à convexité gauche; lombo-sacro-coccygienne à convexité droite (1°).

Obs. XX. — Apolonia T..., 13 ans. Trois courbures: dorsale à convexité droite; lombaire à convexité gauche; sacro-coccygienne à convexité droite (1°). Différence de hauteur des articulations sacro-iliaques (0 cm. 1).

Obs. XXI. — Louis U..., 9 ans 1/2. Trois courbures: cervicale à convexité droite (ébauche); dorsale à convexité gauche (1 cm. 2); lombaire à convexité droite (1 cm. 5). *Pas de courbure sacro-coccygienne*: le sacro-coccyx étant dans une direction tout à fait normale. Différence de hauteur des articulations sacro-iliaques (0).

Obs. XXII. — Marguerite V..., 14 ans. Trois courbures: dorsale à convexité droite (3 cm. 5); lombaire à convexité gauche (2 cm. 5); sacro-coccygienne à convexité droite (5°). *Les déformations sont aggravées en quelques mois.*

Obs. XXIII. — Louise V..., Une seule courbure: dorso-lombaire à convexité gauche. *Pas de courbure du sacro-coccyx* qui est dans la direction normale. Différence de hauteur des articulations sacro-iliaques (0).

Obs. XXIV. — Louise V..., 12 ans. Trois courbures: dorsale à convexité droite; lombaire et moitié supérieure du sacrum à convexité gauche; moitié inférieure du sacrum et coccyx (4°) à convexité droite.

Obs. XXV. — Gillette G..., 14 ans. Deux courbures: dorso-lombaire à convexité gauche; sacro-coccygienne à convexité droite (4°).

Obs. XXVI. — Roger E... Trois courbures: cervicale à convexité gauche; dorsale à convexité droite; lombo-sacro-coccygienne à convexité gauche (5°). Différence de hauteur des articulations sacro-iliaques (0 cm. 3).

Obs. XXVII. — Yvette C..., 12 ans 1/2. Trois courbures: dorsale à convexité droite (importante); lombaire à convexité gauche; sacro-coccygienne à convexité droite (2°5). Différence de hauteur des articulations sacro-iliaques (1 cm.).

Obs. XXVIII. — Robert E..., 14 ans. Trois courbures: dorsale à convexité droite; lombaire à convexité gauche; sacro-coccygienne à convexité droite (1°). Différence de hauteur des articulations sacro-iliaques (0 cm. 2).

CHAPITRE II

RADIOGRAPHIE

Généralités

La radiographie, importée par Mouchet, en 1897, dans le domaine orthopédique, permet de tracer avec précision la carte de la scoliose. Nécessaire au dépistage des lésions vertébrales sus-sacrées, elle l'est davantage à l'étude des déformations de la région sacro-coccygienne, inaccessible à l'examen clinique.

Notre travail portera essentiellement sur la radiographie; il convient donc d'en indiquer quelques points principaux.

Tous nos clichés sont pris de face, le malade étant au décubitus dorsal. Ce qui nous importe, c'est le parallélisme du corps et des membres par rapport à la plaque mais surtout la symétrie bilatérale de la colonne vertébrale et du bassin. Pour cela, les crêtes iliaques doivent être à la même hauteur par rapport à la plaque dont la ligne médiane correspond au pli interfessier. Mais ces conditions ne sont pas toujours réalisées, à cause de la cyphose ou lordose souvent associée à la scoliose.

« Il faut orienter le bassin de telle sorte que le sacrum présente par rapport à la plaque sa plus grande longueur. Pour cela, nous faisons fléchir fortement les cuisses portées en abduction, de façon à entraîner le bassin et à supprimer en quelque sorte la lordose lom-

baire. Dans ces conditions, le sacrum et le coccyx présentent aux rayons X qui les traversent une longueur maxima; l'ombre projetée sur la plaque permet ainsi d'étudier beaucoup plus facilement la forme des deux os. » « MM. Etienne, Lapeyrie, Cabanac.)

La position de décubitus dorsal des scoliotiques pour la prise des clichés offre un avantage: elle supprime l'inégalité des membres inférieurs si cette inégalité existe. Mais il y a un petit inconvénient: elle réduit un peu les courbures qui apparaissent, sur la plaque, moins importantes, la courbure sacro-coccygienne ne devant pas bouger. La position debout, à ce point de vue, serait préférable.

Evidemment, nous sommes obligés (et pour cause) de baser notre étude sur des clichés radiographiques, c'est-à-dire sur l'ombre projetée. Et l'on sait que la silhouette d'un os dépend de plusieurs facteurs: distance et direction de la source lumineuse à la plaque; position de l'os par rapport à la source lumineuse et à la plaque.

Pour peu que les rayons s'écartent de la normale, c'est-à-dire de la ligne d'incidence, perpendiculaire au milieu de l'os, l'ombre de cet os est déformée: l'ombre des deux moitiés symétriques de cet os n'est plus symétrique.

Pour étudier les courbures scoliotiques, en particulier la courbure sacro-coccygienne, et en comparer les modifications survenues après un certain temps d'intervalle, il faut les radiographier avec une technique absolument identique. C'est ce qu'a pu réaliser Blandin, avec un appareillage compliqué, qu'il a décrit dans sa thèse (Paris, 1924).

De notre côté, nous avons fait tout notre possible pour éviter, au moins en partie, ces erreurs. De plus, nous portons notre attention sur des clichés où l'image du bassin paraît symétrique. Faute de mieux, quand l'à-peu-près est acquis, il est sage de le considérer comme une perfection.



CHAPITRE III

ETUDES DES DEFORMATIONS SACRO-COCCYGIENNES D'APRES LES RADIOGRAPHIES

Quelques notions préliminaires nous semblent nécessaires pour notre exposé. Ce sont des lignes géométriques, surtout des lignes perpendiculaires. Nous les avons tracées à l'aide d'un petit appareil très simple : un cadre en bois ou en carton, dont les bords tendent les fins fils métalliques qui leur sont perpendiculaires et perpendiculaires entre eux. On peut également employer une feuille de mica, sur laquelle sont tracés de petits carrés.

Glissons cet instrument sur les calques des clichés radiographiques ; lorsque l'une de ses lignes horizontales coïncide avec les repères choisis, la perpendiculaire cherchée est toute tracée.

Ceci étant dit, ouvrons un chapitre de géométrie.

A la ligne horizontale A, passant par les deux points culminants des ailerons du sacrum, abaissons deux perpendiculaires :

1° L'une, au milieu d'elle, c'est-à-dire théoriquement au milieu de la base du sacrum (perpendiculaire α) ;

2° L'autre, partant de l'apophyse épineuse de la 5^e vertèbre lombaire (perpendiculaire β) ;

Deux autres perpendiculaires sont abaissées :

3° L'une, du milieu de l'horizontale B qui joint les points de contact supérieur des ailerons sacrés avec les os iliaques (perpendiculaires γ) ;

4° L'autre, du milieu de la ligne C qui joint leurs points de contact inférieur (perpendiculaire δ).

Appelons enfin *axe du sacro-coccyx* la ligne qui, perpendiculaire au milieu de la base du sacrum, tombe sur la pointe du coccyx en passant par le milieu du corps des vertèbres sacrées et coccygiennes.

Sur le cliché d'un bassin considéré comme normal, l'axe du sacro-coccyx est une ligne verticale et répond parfaitement à sa définition. De leur côté, les quatre perpendiculaires (α , β , γ , δ) se confondent entre elles et forment avec cet axe une seule ligne, celle-ci passant en outre par la ligne médiane du bassin.

La coïncidence de toutes ces lignes n'est pas à nous surprendre puisque les vertèbres, en général, et le sacro-coccyx, en particulier, constituent le squelette axial, médian ; leur symétrie bilatérale est une des caractéristiques fondamentales des vertébrés dont l'homme, être le mieux organisé, figure au sommet de l'échelle zoologique.

Envisageons maintenant les déformations sacro-coccygiennes d'après les radiographies. Nous étudierons successivement les déformations d'ensemble et les déformations particulières des vertèbres sacro-coccygiennes.

Il est bon de signaler que, si disparâtres qu'ils paraissent au premier abord, les éléments recueillis dans ce chapitre se coordonnent pour déterminer le mécanisme de la déformation sacro-coccygienne.

A. — *Déformations sacro-coccygiennes d'ensemble*

L'axe du sacro-coccyx, la perpendiculaire α , les lignes transversales B et C, la ligne médiane du bassin, président cette étude.

Sur 35 calques des clichés radiographiques, dont la netteté de l'image nous a permis de tracer ces lignes, nous avons relevé :

1° 2 fois, la perpendiculaire α coïncide avec la ligne médiane du triangle sacro-coccygien ;

2° 33 fois où a) elle s'écarte de la ligne médiane du bassin ;

b) Elle passe en dehors de l'axe du sacro-coccyx et s'éloigne de la pointe coccygienne ;

c) L'axe sacro-coccygien est une ligne courbe.

1° *La perpendiculaire α coïncide avec la ligne médiane ou axe du triangle sacro-coccyx.* — La fusion de ces deux lignes et avec elles des perpendiculaires β , γ , δ (nous le verrons ultérieurement) sont le signe de l'état normal des sacrum et coccyx en question, malgré l'existence des courbures rachidiennes latérales sus-jacentes.

C'est là un fait à déduction intéressante.

2° *La perpendiculaire α et la ligne médiane du bassin divergent.* Montrent cette divergence, 33 clichés radiographiques, dont 15 avec les os coxaux parfaitement symétriques.

Tout d'abord, examinons les clichés et les lignes qui y sont tracées.

La perpendiculaire α , qui coupe la ligne médiane du bassin au niveau de la 2^e vertèbre sacrée, diverge en bas vers la droite et en haut vers la gauche; le point de croisement de ces deux lignes passerait par l'axe antéro-postérieur d'inclinaison droite ou gauche du sacro-coccyx.

Les lignes transversales B et C, qui déterminent le rapport des ailerons sacrés avec les os iliaques, marquent une différence très nette de hauteur de ces articulations entre les deux côtés. Cette hauteur est plus faible à droite qu'à gauche; en effet, toute l'étendue du bord latéral de l'aileron sacré gauche est en contact avec l'os iliaque gauche, tandis que, seule, la moitié du bord latéral de l'aileron sacré droit se superpose à l'os iliaque du même côté, l'autre moitié étant libre. Il en résulte que la surface des os iliaques couverte par les ailerons sacrés correspondants est moins étendue à droite qu'à gauche.

La conclusion de ce qui précède est facile à établir.

La divergence de la perpendiculaire α et de la ligne médiane du bassin montre que le sacro-coccyx n'est plus d'aplomb entre les os coxaux: il est dévié, basculé latéralement. Son bloc exécute un mouvement d'inclinaison dont l'axe antéro-postérieur paraît être l'horizontale passant par le corps de la 2^e vertèbre sacrée. En consé-

quence de cette bascule, la partie du sacro-coccyx, sous-jacente à l'axe, se transporte à droite (c'est le cas le plus fréquent) de la ligne médiane du bassin. Par suite de ce mouvement, l'aileron sacré droit se soulève et se dégage de l'articulation sacro-iliaque. L'aileron sacré gauche, au contraire, s'enfonce *légèrement* dans le bassin et glisse un peu vers la gauche.

Le soulèvement de l'aileron droit et l'abaissement de l'aileron gauche ne se font pas dans la même proportion : le soulèvement est plus marqué que l'abaissement du côté opposé. Cela tient à ce que l'aileron droit, pour se soulever, est libre en haut, tandis que l'aileron gauche rencontre en bas la saillante épine iliaque postéro-inférieure. D'autre part, étant donnée la forme en coin, de face et de profil, du sacrum qui pénètre, à la manière de la pointe d'un clou, dans le bassin, il serait plus aisé de le soulever que de l'enfoncer. En somme, la différence de niveau des ailerons sacrés est due principalement au soulèvement de l'aileron droit.

Donc, d'après notre description, conforme à l'image radiographique, l'inclinaison du sacro-coccyx n'est pas un mirage ; c'est une réalité.

b) *La perpendiculaire a passe en dehors de l'axe sacro-coccygien et s'éloigne de la pointe du coccyx.* — L'écart de ces deux lignes dénote une *déformation unilatérale* du sacro-coccyx. En effet, si le bloc sacro-coccygien était simplement incliné sans modification de la hauteur d'une de ses masses latérales, son axe et la perpendiculaire *a* resteraient confondus en une seule ligne, comme à l'état normal. Un simple exemple le prouvera : quelle que soit la position d'un triangle isocèle (le sacrum-coccyx étant considéré comme tel) —

debout, incliné, renversé — sa hauteur ou médiane, perpendiculaire au milieu de sa base aboutirait nécessairement à son sommet, partageant cette figure géométrique en deux moitiés symétriques.

Ce n'est pas le cas que présentent nos 33 clichés radiographiques, où la symétrie bilatérale des corps vertébraux et des masses latérales, par rapport à la perpendiculaire α n'existe plus.

Il faut donc conclure à une déformation d'un des bords du sacro-coccyx. Et nous avons remarqué que si la bascule se fait à droite, le bord gauche est le siège de la déformation et inversement. Nous établirons dans la suite que cette déformation est la conséquence de la courbure latérale du sacro-coccyx.

c) *L'axe du sacrum-coccyx est une ligne courbe.* — En joignant le milieu du corps des vertèbres sacrées et coccygiennes, nous avons obtenu, sur 35 clichés, 33 lignes courbes. Elles établissent, d'une façon formelle, que le sacro-coccyx est incurvé dans le sens latéral. Il s'agit, dans la plupart des cas, d'une légère courbure et souvent même d'une simple ébauche.

Il ne faut pas s'attendre à trouver ici des courbures à deux ou trois centimètres de flèche, comme celles fréquemment observées dans les régions dorsales et lombaires; au point de vue anatomique, les vertèbres sacrées, soudées les unes aux autres, n'ont pas, cela va sans dire, la mobilité des vertèbres sus-jacentes; la moitié supérieure du sacrum est enclavée entre les deux os iliaques qui lui forment deux solides attelles. Ensuite, fonctionnellement, le sacrum n'a pas à supporter, dans toute son étendue, le poids de la tête et du tronc, sa

moitié inférieure, ainsi que le coccyx, étant insoumise à cette charge.

Mais, si peu accusée soit-elle, la courbure ou inflexion latérale du sacro-coccyx existe.

Variabilité de la courbure sacro-coccygienne

De direction. — Sur 33 lignes courbes, 28 sont à convexité droite, 5 à convexité gauche.

D'amplitude. — Cette courbure varie en amplitude d'un sacro-coccyx à l'autre. Assez marquée chez certains, elle est ébauchée dans beaucoup de cas.

Il est difficile de comparer d'une façon exacte ces courbures entre elles à l'aide de chiffres sur des clichés radiographiques, étant données les variations de dimension en fonction de l'âge du malade ou de la position du bassin sur la plaque.

La variabilité de direction et d'amplitude de la courbure sacro-coccygienne n'est pas sans relation avec celle des courbures rachidiennes sus-jacentes. Nous l'étudierons ultérieurement.

Notre description est basée exclusivement sur l'examen des clichés radiographiques et sur celui d'un squelette, extrêmement démonstratif. Celui-ci montre une courbure latérale à convexité droite par conséquent à concavité gauche très marquée sur les trois dernières vertèbres sacrées et plus marquée encore sur le coccyx. Il présente, en outre, six vertèbres (sacralisation).

Ce squelette se prêtera merveilleusement à notre étude sur les déformations vertébrales.

B. — *Déformations particulières
des vertèbres sacro-coccygiennes*

Examinons cette pièce et n'oublions pas qu'il y a six vertèbres.

Face antérieure. — Les trois premières vertèbres sacrées ne semblent présenter aucun défaut dans leur forme, dans leur direction et dans leur rapport.

La quatrième inaugure une série de modifications. Proportionnellement aux autres vertèbres, elle est plus aplatie qu'elles, surtout anormalement moins haute que celles qui la suivent. La quatrième vertèbre sacrée est donc *atrophée* mais uniformément atrophée.

La cinquième et la sixième ont leurs bords supérieur et inférieur légèrement convergents vers le côté concave, d'où diminution de la hauteur du bord latéral de ce côté. Il y a donc *hémiatrophie* de ces deux dernières vertèbres sacrées.

Les disques intervertébraux — les deux derniers également — sont plus aplatis d'un côté, celui qui répond à la concavité.

De même que les corps vertébraux, les masses latérales sont modifiées; du côté concave, les trous sacrés antérieurs sont plus rétrécis et sur un plan plus élevé que leur homologue du côté convexe. L'intervalle osseux, entre deux orifices, diminue légèrement de hauteur.

Le bord gauche du sacrum, paraissant mince, est ondulé, et au lieu de présenter, comme le bord opposé, un contour régulier, se découpe en cap de golfe.

Le bord inférieur de la dernière vertèbre sacrée (surface sacrée de l'articulation sacro-coccygienne) est taillé en biseau aux dépens du côté concave.

Quant au bord droit du sacrum, celui qui répond au côté convexe, il semble s'étirer, être plus long que le bord gauche et obliquer vers la gauche, comme entraîné par l'inflexion.

Face postérieure. La courbure latérale observée sur la face antérieure réapparaît également à concavité gauche, mais plus nette.

Cette incurvation est rendue plus frappante encore par la ligne (qui est une droite) réunissant les apophyses épineuses des quatre premières vertèbres sacrées et que l'on prolonge vers le bas. Les deux dernières sacrées et le coccyx s'en écartent et la pointe du coccyx est déjettée de 2 cm. 5 vers la gauche.

Est également très démonstratif le rapport entre l'échancrure qui termine le canal sacré et la ligne des apophyses épineuses prolongée. A l'état normal, cette ligne est équidistante des deux bords de l'échancrure. Sur notre pièce, alors que la branche droite se rapproche d'elle, lui est presque parallèle, la branche gauche, au contraire, s'en éloigne, oblique franchement vers la gauche et est plus trapue que la branche droite.

La ligne de soudure des deux dernières vertèbres sacrées, la seule visible grâce à l'échancrure, au lieu d'être transversale, cingle nettement vers en haut et à gauche, comme le corps des vertèbres qu'elle relie.

A l'instar de leur homologue antérieur, les trous sacrés postérieurs, ainsi que les espaces osseux qui les séparent, sont plus petits et sur un plan plus élevé à gauche (côté concave) qu'à droite (côté convexe). Quand aux bords latéraux, ils sont doublement intéressants : le bord gauche est moins haut mais plus épais que le bord

droit (plus épais qu'il n'apparaît vu par la face antérieure).

Il est moins haut parce qu'il est plissé, gondolé; mais sa longueur, mesurée à la ficelle, est égale à celle du bord droit.

Il est plus épais; cette épaisseur est due au développement plus considérable (vis-à-vis du côté opposé) des tubercules conjugués ou postéro-externes du côté gauche. Ce sont de petites masses, pleines, tassées (comme bien « nourries ») les unes contre les autres, alors que celles du côté droit sont plus grêles et restent séparées.

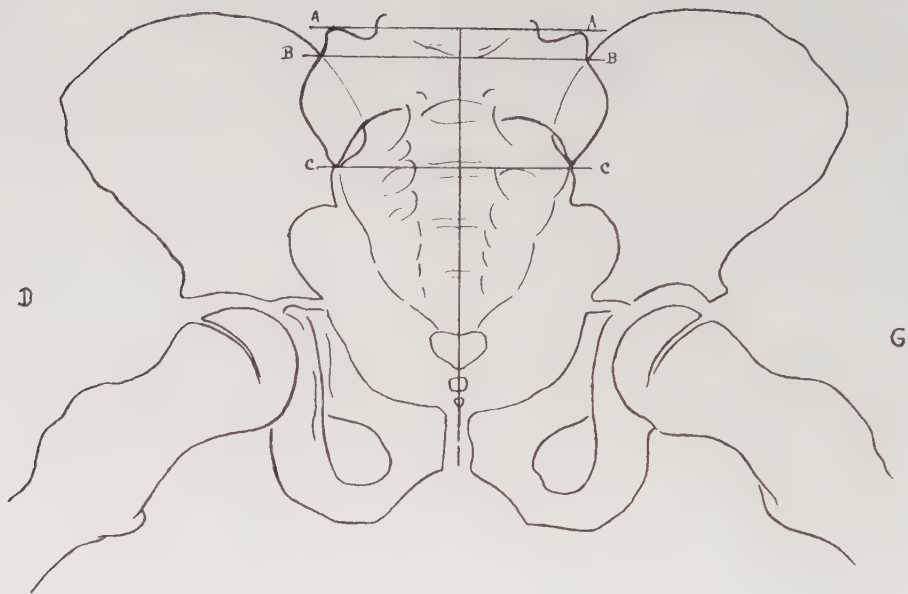
Dans l'ensemble, la face postérieure du sacrum a l'aspect d'une large virgule à cause de la courbure; elle nous présente une moitié gauche (côté concave) moins haute, mais plus épaisse, plus trapue que la moitié droite (côté convexe), surtout au niveau des trois dernières vertèbres sacrées.

D'après notre description, faite avec le squelette en main, nous ne pouvons nous ranger à l'avis de Chevrier qui a signalé, dans sa thèse sur les *Anomalies vertébrales congénitales*, que « en même temps que l'atrophie du corps des vertèbres sacrées se produit aussi l'atrophie des masses latérales ».

Si atrophie signifie arrêt de développement, il n'y a pas ici atrophie des masses latérales. L'une d'elles dut-elle en être atteinte, ce serait celle du côté concave qui est coïncée dans sa hauteur; cependant, elle continue à se développer et, gênée dans son essor, elle se gondole et s'épaissit; le terrain qu'elle perd en hauteur, elle le gagne en épaisseur, et son développement ne s'est pas arrêté dans sa course.

De même pour le coccyx. Si le côté droit (côté convexe) de la 1^{re} vertèbre coccygienne se montre plus haut que son côté gauche (concave), la corne latérale gauche, par contre, se trouve plus développée que celle du côté droit (face antérieure). Et plus bas (face postérieure), alors que le côté droit de la 2^e vertèbre coccygienne s'accroît aux dépens du même côté de la 3^e vertèbre coccygienne, celle-ci, en revanche, se rattrape en poussant davantage sur le côté gauche.

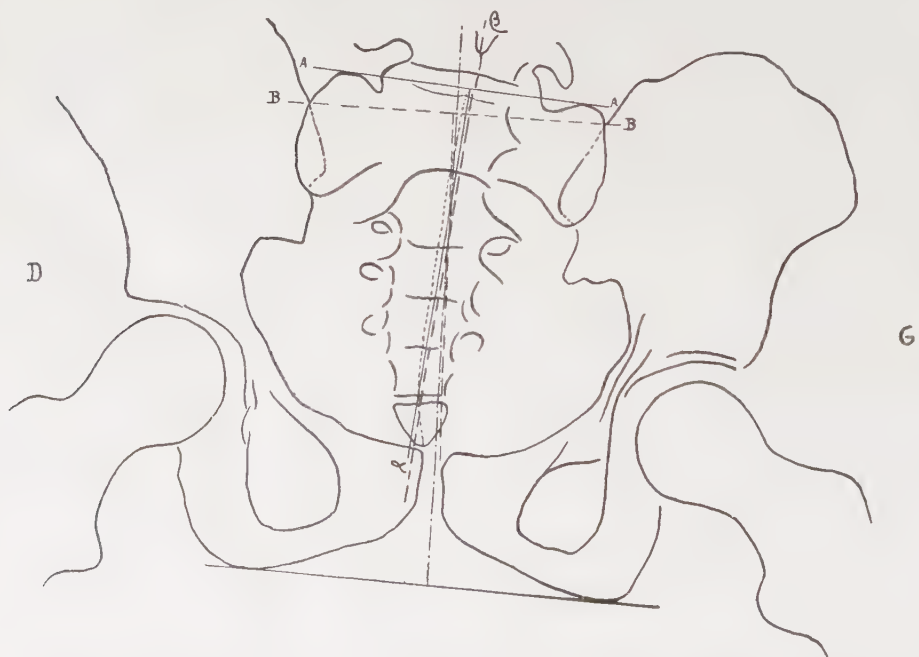
Ceci montre que du côté concave où les vertèbres, en raison de leur rapprochement, exercent des pressions les unes sur les autres, l'os continue à se développer. Mais s'il n'y a pas arrêt de développement, l'ossification, dans son ensemble, n'en est pas moins troublée. Et ce trouble de l'ossification, qui, à coup sûr, porte atteinte à la constitution de l'os permettrait-elle d'expliquer les déformations vertébrales?



SACRO-COCGYX NORMAL

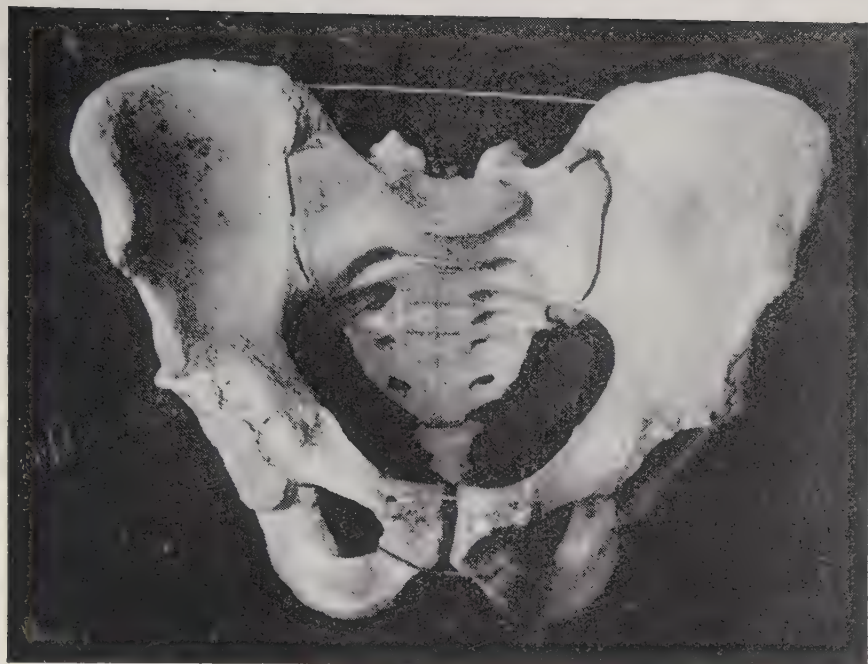
(Reproduction d'un bassin normal)

Les perpendiculaires coïncident avec l'axe du sacro-coccyx



SACRO-COCGYX SCOLIOTIQUE

Reproduction d'un cliché radiographique pris sur un de nos malades pour montrer la courbure sacro coccygienne et la divergence de différents axes



TROISIÈME PARTIE

PARTIE CLINIQUE

Tout, avions-nous pensé, a été déjà dit sur la scoliose. Traités classiques, thèses, travaux originaux, abondent en la matière. Les pénétrants rayons de Röntgen, la lumière des ampoules de Coolidge, les autopsies même, ont été largement mis à contribution pour l'exploration du rachis de fond en comble. Mais, on s'arrête à la 5^e vertèbre, la région sacrée paraissant inaccessible.

Tout au plus a-t-on signalé un sacrum dévié ou un « sacrum basculé » (Gourdon); mais c'est tout.

Pourquoi n'en a-t-on pas poussé l'étude plus loin?

En tout cas, qu'il nous soit permis de réfuter l'assertion par trop gratuite de Cathala: « En clinique comme en beaucoup de domaines — a-t-il dit dans son article sur *l'Insuffisance de la capacité de travail du squelette* — souvent on ne voit que ce que l'on regarde et l'on ne regarde que ce que l'on connaît ». Nous espérons que notre thèse inaugurale montre tout ce que cette assertion a d'erroné.

Cette partie de notre travail comprendra trois chapitres:

- I. — *Rapport de la courbure sacro-coccygienne avec les autres courbures rachidiennes.*
- II. — *Etude pathogénique.*
- III. — *Déductions cliniques et thérapeutiques (obstétricales).*

CHAPITRE PREMIER

A) RAPPORTS

DE LA COURBURE SACRO-COCCYGIENNE AVEC LES AUTRES COURBURES RACHIDIENNES

Ce chapitre, comme le précédent, se propose de noter simplement les faits tels qu'ils sont présentés par la radiographie et par l'examen clinique sans se préoccuper de la primauté de l'une ou de l'autre courbure.

L'examen radiographique de trente-cinq colonnes vertébrales scoliotiques montrent *deux cas de sacro-coccyx normal* (voir II^e Partie, chapitre III, paragraphe A, article 1^o) en dépit des courbures rachidiennes sus-jacentes: une seule courbure dorso-lombaire à convexité gauche dans un cas; trois courbures: cervicale à convexité droite, dorsale (1 cm. 2) à convexité gauche et lombaire (1 cm. 5) à convexité droite, dans l'autre cas.

Chez tous les autres malades, la courbure latérale sacro-coccygienne existe avec les inflexions rachidiennes sus-jacentes quel qu'en soit le nombre de celles-ci.

1^o Laissant de côté la courbure cervicale, on trouve très fréquente une scoliose à trois courbures en double S: *dorsale* (toujours la plus importante en amplitude), à convexité droite; *lombaire*, à convexité gauche; *sacro-coccygienne* à convexité droite (23 cas sur 35). C'est le cas le plus simple où le *sacro-coccyx* forme un véritable système isolé. Ce qui va suivre montre des combinaisons plus complexes et moins fréquentes;

2° *La moitié supérieure du sacrum fait corps avec la courbure lombaire*: l'aileron gauche du sacrum s'oriente exactement comme les apophyses transverses gauches des vertèbres lombaires; tandis que la moitié inférieure du sacrum s'incurve dans le sens inverse;

3° De même qu'il y a des inflexions dorso-lombaires de même sens; de même, il existe des inflexions lombosacro-coccygiennes de même sens.

*Importance de la courbure sacro-coccygiennes
par rapport aux inflexions latérales sus-jacentes*

A un rachis à trois courbures latérales, le sacro-coccyx oppose une incurvation de 3°5 à 4°; alors que ce chiffre est plus élevé (4° à 5°) dans le cas où il n'y a que deux courbures rachidiennes sus-jacentes. Nous mesurons la courbure sacro-coccygienne par l'angle que forment deux lignes dont l'une (véritable corde de l'arc sacro-coccygien), passe par les deux extrémités de celui-ci et l'autre est tangente à la courbure. Cette mesure, très approximative, n'a qu'un seul but: donner une idée du degré des courbures entre-elles.

L'importance de la courbure sacro-coccygienne n'est pas, non plus, en rapport avec celle des courbures rachidiennes sus-jacentes. Aux inflexions dorsales à 2 cm. de flèche correspondent des courbures sacro-coccygiennes à amplitude très diverse: 2°, 3°, 4°, 5°. (Sauf un cas particulier que nous verrons ultérieurement.)

A côté de ces rapports variables, il y a cependant un fait constant: *les courbures adjacentes sont orientées en sens inverse*. Ainsi une courbure latérale sacro-coccygienne à convexité droite est surmontée d'une courbure lombaire à convexité gauche. Et pour ce faire, la cinquième et, plus encore, la quatrième vertèbres lom-

baires qui forment le bras inférieur de la courbure lombaire, s'inclinent à gauche. La ligne qui réunit leur apophyse épineuse se trouve alors déviée de haut en bas et de gauche à droite. De plus, la perpendiculaire β qui marque la situation de l'apophyse épineuse de la cinquième V. L. c'est-à-dire l'axe de cette vertèbre par rapport à celui du sacro-coccyx est déjetée à gauche de celui-ci. Ce qui montre que la cinquième vertèbre lombaire glisse vers la gauche.

A l'inclinaison des dernières vertèbres lombaires, participe — très nettement — la première vertèbre sacrée. Son aileron droit devient plus élevé que l'aileron gauche et la masse sacro-coccygienne est balancée à droite dans la direction de la ligne (prolongée) des apophyses épineuses des deux dernières vertèbres lombaires.

Inversement, une *courbure lombaire à convexité droite* est suivie d'une inclinaison à droite des deux dernières vertèbres lombaires, d'une latéro-pulsion à gauche du sacro-coccyx; l'aileron sacré gauche est soulevé et la *courbure sacro-coccygienne est à convexité gauche*.

L'orientation en sens inverse des courbures scoliotiques, surtout les courbures lombaires et sacro-coccygiennes ne souffre d'aucune exception.

B) COURBURE SACRO-COCYGIENNE EN FONCTION DU TEMPS DEPUIS LEQUEL EVOLUE LA SCOLIOSE

Ici, nous sommes réduits à nous baser sur les renseignements fournis par les parents des petits malades; et l'on sait combien ils sont imprécis. Souvent, la scoliose n'est remarquée qu'après un certain temps d'évolution.

Les chiffres enregistrés par l'interrogatoire ne permettent pas d'expliquer l'importance de la scoliose et, en particulier, de l'incurvation sacro-coccygienne. Une scoliose qui aurait évolué pendant un temps très long ne présente que des courbures légères; par contre, une autre, de date récente, offre des inflexions considérables.

Deux petits tableaux suivants nous en donnent la preuve. Bien entendu, ces malades n'auraient pas été traités pour scoliose.

Temps pendant lequel aurait évolué la scoliose	Courbure dorsale	Courbure lombaire	Courbure sacro-coccyg
3 ans (Obs. II)	. 1 cm. 5	0 cm. 5	3°
4 ans (Obs. IV)	. 3 cm.	1 cm.	5°
5 ans Obs. XI)	. 2 cm. 1/4	1 cm. 1/4	4°

Temps pendant lequel aurait évolué la scoliose	Courbure dorsale sup.	Courbure dorsale int.	Courbure lombaire	Courbure sacro-coccyg	Courbure lombo- sacro-coccyg
7 ans (Obs. III)	0 cm. 7	2 cm.			3°
13 ans (Obs. VI)	0 cm. 5	1 cm.	0 cm. 5	4°	

C) COURBURE SACRO-COCCYGIENNE EN FONCTION DE LA RAPIDITE D'EVOLUTION

Une de nos observations est très édifiante (Obs. 22).

Une brusque poussée évolutive aggrave, au bout de quelques mois, une scoliose, jusque-là, légère.

Les examens clinique et radiographique montrent trois courbures considérables dont l'importance est concordante :

Dorsale supérieure à 3 cm. 5; dorso-lombaire à 3 cm.; lombo-sacrée à 5°.

Malheureusement, cette observation, unique dans son genre, ne nous permet pas de formuler une règle à l'abri de toute critique.

D) COURBURE SACRO-COCCYGIENNE EN FONCTION DE L'ÂGE (OSSIFICATION)

Le rapport entre l'âge du malade et l'importance des courbures scoliotiques, en particulier des courbures sacro-coccygiennes, est très variable.

E) COURBURE SACRO-COCCYGIENNE EN FONCTION DU TRAITEMENT

La plupart des petits scoliotiques amenés à l'Hôpital n'ont subi aucun traitement antérieur. Certains ont, aux dires de leurs parents, porté le corset, fait de la gymnastique; mais les déformations progressent.

Le traitement — général et orthopédique — tel qu'il est institué par notre Maître (nous en reparlerons), améliore très nettement l'état général, empêche la scoliose de s'aggraver et amène souvent un assouplissement de la colonne vertébrale. Quant à la diminution de l'importance des courbures, elle n'est perceptible qu'au niveau de la courbure dorsale et *légèrement* perceptible. Ceci ne doit pas étonner: la scoliose dite essentielle exige un traitement de longue haleine car le vice est profond et généralisé; la cause, souvent, insaisissable.

Il ne semble pas, sous réserve de contrôles plus nombreux, que les courbures sacro-coccygiennes soient modifiées.

CHAPITRE II

ESSAI DE PATHOLOGIE ET DEDUCTIONS CLINIQUES. (THÉRAPEUTIQUES)

Cherchez et vous trouverez.
(Evangile.)

Un fait aussitôt constaté, on se sent poussé par l'éternelle curiosité de percer le secret de son mécanisme. Le champ d'imagination étant infini, les théories ne manquent pas. Souvent, elles ne relèvent que de la logique. Mais. « la conclusion logique est parfois fausse » car les faits ne la confirment pas toujours.

Nous nous abstiendrons de citer toutes les théories émises sur la scoliose: la liste en serait fort longue; d'ailleurs, elles ne se rapportent qu'aux inflexions cervicale, dorsale et lombaire.

En ce qui concerne la courbure sacro-coccygienne, nous n'avons pas la prétention de considérer nos hypothèses comme infaillibles; elles ne valent que ce que valent les hypothèses. Seulement, elles ont cet avantage d'être basées sur les faits qui semblent tous concordants.

Pour établir le mécanisme de la courbure sacro-coccygienne, il faut d'abord savoir si elle est une courbure primitive ou secondaire, c'est-à-dire une courbure principale ou de compensation. Question très discutée mais non résolue. Cependant, elle est d'une grande importance pratique.

La courbure scoliotique du sacro-coccyx est-elle primitive, c'est-à-dire génératrice des déviations sus-jacentes?

Le sacrum est considéré comme une assise sur laquelle repose la colonne vertébrale. C'est lui qui doit supporter tout le poids de la tête et du tronc; sa robustesse (surtout celle des deux premières vertèbres sacrées) en témoigne. Il serait donc logique — et c'était notre première idée — de penser que si cette base se trouvait inclinée, la tige qui la surmonte s'inclinerait également et se tortillerait pour ramener la tête au centre de gravité de l'axe médian du corps.

C'était là aussi l'opinion de beaucoup d'auteurs. Alors que Røderer incrimine la lombalisation de la première vertèbre sacrée comme cause première de la scoliose, Chevrier pense avec Vignard et Monod que: « Si la sacralisation au niveau de la vingt-cinquième ou au niveau de la vingt-quatrième vertèbre ne s'effectue pas de la même façon de deux côtés, il en résulte le plus souvent de l'obliquité de la base du sacrum et des vertèbres lombaires qui dans ces conditions se développent anormalement et l'on voit apparaître une scoliose ». Max Böhm s'est orienté dans le même sens. Il « estime que l'asymétrie du bassin n'est pas sous la dépendance de la scoliose mais qu'elle est primitive,

c'est-à-dire conséquence d'un trouble de développement. La déviation vertébrale se trouverait être alors une scoliose de compensation ».

Ces auteurs admettent donc l'inclinaison de la base du sacrum, dûe soit à une lombalisation, soit à une sacralisation unilatérale, asymétrique, comme responsable des inflexions latérales sus-jacentes.

Cette séduisante théorie ne rallie pas la faveur des Américains qui, à la suite des recherches pratiquées en série au Childrens Hospital de Boston, au Massachusetts Général Hôpital affirment le contraire: la scoliose vertébrale n'accompagne pas ou très rarement la sacralisation asymétrique.

La courbure scoliotique du sacro-coccyx n'est donc pas génératrice des courbures rachidiennes latérales sus-jacentes. Ce qui va suivre le prouvera encore plus nettement.

*La courbure scoliotique du sacro-coccyx
est secondaire à la scoliose vertébrale.*

Voron, dans la *Pratique de l'Art des Accouchements*, pense que la déformation du bassin est secondaire à celle du sacrum, laquelle, à son tour, est l'effet au lieu d'être la cause de la scoliose.

Gaucherand est de cet avis (*Revue Française de Gynécologie et d'Obstétrique*, avril 1931). Pour cet auteur, les scoliozes n'atteignent le sacrum que par l'intermédiaire de la courbure lombaire. Appuyé sur l'opinion de Desfossés, il écrit: « Lorsqu'on examine attentivement les bassins scoliotiques conservés dans les musées des hôpitaux, on acquiert cette notion que le sacrum obéit docilement aux déviations de la colonne lombaire ».

Nos deux observations rapportées plus haut (II^me Partie, Chapitre III, paragraphe A, article 1^{er}), sont favorables à cette opinion. Elles montrent l'existence des inflexions rachidiennes latérales (trois courbures : cervicale, dorsale, lombaire dans le premier cas ; une seule courbure dorso-lombaire dans le deuxième cas) sans l'ombre d'une latéro-pulsion ou d'une modification quelconque dans la direction normale du sacro-coccyx. La masse sacro-coëcygienne n'est donc pas le siège des déformations primitives dans la scoliose. Ceci se concevrait facilement si l'on se reportait à la configuration anatomique et à la physiologie de cette pièce. Le sacrum est enfoncé en coin entre les deux os iliaques qui l'enserrent comme un étau et l'immobilisent. Il n'est susceptible que de deux mouvements : nutation et contre-nutation ; encore faut-il que l'imbibition gravidique joue pour permettre la laxité des articulations sacro-iliaques. D'autre part, si la ligne des forces se transmettait correctement, c'est-à-dire verticalement et se répartissait également sur les deux ailerons sacrés, considérés comme deux plateaux d'une balance, il n'y aurait pas de raison pour que le fléau, base du sacrum, s'incline à droite ou à gauche. La courbure latérale du sacro-coccyx est, par conséquent, une courbure de compensation, secondaire.

Quelle serait donc la courbure principale ?

Il est difficile d'y répondre. Cependant, on élimine aisément la courbure cervicale pour une des raisons : la distance qui la sépare de la masse sacro-coccygienne. Quant à la courbure dorsale, elle a été considérée par beaucoup d'auteurs (Eulenberg, Adams, Heim, Lorenz)

comme courbure primitive. Cette opinion est difficilement acceptable pour des raisons suivantes : d'une part, les vertèbres dorsales ne sont pas très mobiles étant maintenues par les côtes, lesquelles sont consolidées par des nappes musculaires ; d'autre part, le segment dorsal ne reçoit que le poids de la tête et celui du thorax. Tout ce poids se transmet directement, comme l'eau coule dans un tube, au segment sous-jacent : la colonne lombaire.

Restent les vertèbres lombaires. N'ayant aucune connexion osseuse (côtes par exemple), elles sont, sans conteste, les plus mobiles de toutes les vertèbres rachidiennes. Cette idée a été déjà soutenue en 1920 par Gidon avec deux observations caractéristiques à l'appui.

Les recherches radiographiques de Gallois et Japiot, faites en 1925 la confirment. De même, les travaux de Schrader qui admet que la mobilité du rachis est proportionnelle au carré de la hauteur du disque intervertébral. Or, d'après Poirier et Charpy, la hauteur du disque intervertébral augmente progressivement de la région cervicale à la colonne lombaire. D'où, conclut Round, le disque intervertébral lombo-sacré « en est le plus épais ; aussi, les mouvements sont-ils plus étendus ».

La mobilité de la colonne lombaire existe encore lors même que tous les autres segments rachidiens sont bloqués.

Autre remarque : En dehors de la moitié supérieure du sacrum, les vertèbres lombaires sont de toutes les vertèbres rachidiennes, celles qui supportent le poids le plus lourd (poids de la tête, de tout le tronc avec celui des membres supérieurs).

En raison de sa mobilité extrême, de son importante surcharge, pour peu que sa résistance osseuse diminue, la colonne lombaire s'infléchit au moindre déséquilibre et plus facilement que les autres segments rachidiens.

Cette inflexion devrait se produire au niveau de la masse sacrée, réceptacle du poids le plus lourd. Mais, nous l'avons vu, les deux os iliaques étant là comme deux solides attelles pour l'immobiliser. Ne pouvant forcer cette résistance (tout au moins au début), la force va agir sur l'étage immédiatement sus-jacent, plus mobile, par conséquent moins résistant: la colonne lombaire.

Il serait alors aisé d'admettre la courbure lombaire comme courbure primitive. C'était l'opinion de Ludwig et Schaw ainsi que celle de Schultess qui a déjà signalé que la courbure lombaire reste régulièrement seule, sans aucune courbure secondaire.

Certes, dans beaucoup de cas, la courbure lombaire est moins accentuée que la courbure dorsale; mais cela ne l'empêche pas d'être la première en date. Il suffit que le pied d'un arbre s'écarte de peu de la ligne de gravité pour que s'en éloigne plus considérablement la cime et si l'on voulait y ramener celle-ci, il faudrait donner au tronc une grande courbure.

Donc, « il n'y a pas de relation entre le degré d'une courbure et sa fixité d'une part avec le moment de son apparition d'autre part ». (Ombredanne.)

Si la courbure lombaire est primitive, les courbures sus et sous-jacentes seront des courbures de compensation. La constitution de celles-ci, de part et d'autre de la courbure primitive ne semble pas obéir au même mécanisme.

En ce qui concerne les courbures dorsale et cervicale, « l'organisme, dit Ombredanne, par suite d'une sorte de géotropisme négatif, comme l'on dit en Botanique, tend à ramener la tête au zénith par rapport au centre du polygone de sustentation ». C'est là la condition essentielle de l'équilibre.

Quant à la production de la courbure sacro-coccygienne, elle paraît relever d'une loi purement mécanique. Il faut la rechercher, dit Harrenstein, dans l'action des forces asymétriques. Considérons le cas, le plus fréquent, d'une courbure lombaire à convexité gauche. La radiographie (voir III^{me} Partie, Chapitre premier, paragraphe A), montre que les deux dernières vertèbres lombaires en s'inclinant de haut en bas et de droite à gauche, glissent légèrement à gauche. Elles reportent le poids qu'elles reçoivent vers la gauche parce que le nucléus pulposus qui transmet le poids est déplacé, comme a dit Zelter, vers la convexité de l'inclinaison latérale. Ici, la convexité est à gauche. Ce poids se fait sentir davantage sur l'aileron sacré gauche qui tend à s'abaisser. Mais à cause de la configuration anatomique du sacrum et des os iliaques, l'aileron sacré gauche ne peut descendre outre mesure. Alors, il déverse ce poids sur l'os iliaque correspondant (gauche) suivant le système innominé des travées osseuses sacro-cotyloïdiennes. Et comme le montre notre photographie (face antérieure), l'exagération de la courbure de la ligne innominée gauche, par rapport au côté droit, serait une preuve tangible de la transmission anormale de la ligne de force qui surcharge le côté gauche du bassin.

Comme l'aileron sacré gauche ne peut descendre,

c'est à l'aileron sacré droit, libre de tout obstacle osseux à sa face supérieure de se soulever à la manière d'un bras de levier pour essayer de rétablir l'équilibre.

Il se dégage en partie de l'articulation sacro-iliaque droite. Et les lignes transversales B et C (Chapitre III, paragraphe A, article 2^{me}), accusent une différence très nette de hauteur entre les articulations sacro-iliaques droite et gauche. La base du sacrum se trouve inclinée de haut en bas et de droite à gauche. Le sacro-coccyx, en bloc, exécute un mouvement de latéro-pulsion de gauche à droite; la pointe sacro-coccygienne se porte alors à droite de la ligne médiane. Ce serait là la première phase: déformation ou déviation en bloc de la masse sacro-coccygienne.

A mesure que la pointe sacro-coccygienne se dévie à droite, elle tire sur les muscles et ligaments qui s'insèrent sur son bord gauche (voir *Anatomie*). Mais, comme toute chose d'ailleurs, la tension de l'appareil musculo-ligamentaire a des limites. Il arrive un moment où cette tension constante le fatigue et l'irrite; ce qui se traduit par la contracture. Cette contracture n'est pas négligeable, les accoucheurs s'en sont aperçus. Et l'on sait que les muscles en contracture se raccourcissent. Ils tirent vers eux (vers la gauche), la partie inférieure de la masse sacro-coccygienne.

Poussé vers la droite par une force exercée de haut en bas, attiré à gauche par l'appareil musculo-ligamentaire, le sacrum (surtout sa moitié inférieure et le coccyx en entier qui échappant au trajet de la ligne des forces, obéissent plus facilement à l'action des muscles et ligaments) se trouve courbé. C'est une courbure à concavité gauche. Cette courbure se produit d'autant

plus facilement que les vertèbres sacrées sont mobiles ; elles ne se soudent entre elles que vers l'âge de 15 ou 16 ans. A ce moment la pédale sacro-coccygienne joue encore ; son ankylose n'a lieu que vers la vingt-cinquième année.

Si ceci était vrai pour la courbure lombaire à convexité gauche, il le serait également pour celle à convexité droite ; dans ce dernier cas, c'est point par point l'inverse de ce que nous venons de décrire.

C'est là une action purement mécanique. Elle seule, suffirait-elle à déformer le rachis ?

C'est que la colonne vertébrale est constituée d'éléments osseux tapissés de parties molles (muscles, ligaments).

L'hypo, l'hypertonicité, l'atonicité des parties molles sont-elles primitives ou secondaires aux déformations osseuses ? Cette question semble paradoxale puisque nous venons de faire jouer un rôle à l'appareil musculo-ligamentaire dans la production de la courbure sacro-coccygienne. Il faut savoir cependant que ces muscles et ligaments n'entrent en action que lorsque la masse sacro-coccygienne est déviée, c'est-à-dire lorsqu'ils sont étirés, irrités. Là-dessus, l'opinion de Hoche est nette : « Quand, à une période avancée de l'évolution de la maladie, les déformations osseuses apparaissent, une véritable souffrance du rachis s'installe, qui provoque les réflexes de défense musculaire : contractures ».

Le rôle que jouent les muscles et ligaments dans ce cas, serait plutôt défensif qu'offensif.

De plus, il a été signalé une hémiatrophie, une atrophie musculaire correspondant à la concavité d'une courbure (dorso-lombaire par exemple). Il semble que

ces lésions musculaires soient la conséquence au lieu d'être la cause de la courbure. En effet, lorsque le segment dorso-lombaire se trouve courbé, les muscles qui s'insèrent sur le côté concave deviennent plus longs pour le nouvel arc qu'il forme ; le fonctionnement de ces muscles se trouve alors réduit. Or, il est une loi qui préside à cet état de chose. La partie de l'organisme (ici les muscles) qui ne travaille pas, s'atrophie. La preuve en est fournie par la régression volumétrique des trois dernières vertèbres sacrées et des vertèbres cocygiennes qui ne participent pas à la transmission des forces.

Admettons, pour un instant, l'action des muscles et ligaments comme génératrices des déformations osseuses, la suppression de cette action devrait faire disparaître ces déformations qui, d'après cette théorie, en sont la conséquence.

C'est ce que pensaient Ambroise Paré et Guérin (1839) qui établit une analogie entre la rétraction des muscles du dos dans la scoliose avec celles du sterno-cléido-mastoïdien dans le torticolis et du tendon d'Achille dans le pied bot. De cette idée pathogénique, naissent pour la scoliose la myotomie et la ténotomie qui, ayant à peine vu le jour, deviennent historiques ; c'est qu'elles sont abandonnées par leur auteur même ayant conscience d'avoir fait fausse route. D'ailleurs, elles ont été combattues par Bouvier et Malgaigne. Mais, en 1875, elles ont été reprises par Sayre (ténotomie) et par Wolkmann (myotomie), qui « s'arrêtent rapidement dans leurs tentatives en raison de leur insuccès » (Fèvre). Il semble que d'après Redard, seules les scolioses par rétraction cicatricielles des muscles spinaux à la suite d'un traumatisme justifient ces opérations. Mais ce serait alors la scoliose symptomatique.

Reste l'*élément osseux* dont parlent beaucoup d'auteurs. Il s'agit de la diminution de la résistance osseuse, d' « atteinte de l'état général et ostéomalaccie vertébrale » (Calvé, Galland) de Berek.

En effet, que pourraient faire le poids du corps et l'action musculo-ligamentaire sur l'os si la constitution de celui-ci ne s'y prêtait pas. Si le pied d'un guéridon ne soutient plus le meuble, c'est parce qu'il est vermoulu à l'intérieur. De même si les vertèbres s'affaissent, sous les seuls poids de la tête et du tronc, c'est parce qu'elles sont insuffisantes.

Cette « Insuffisance vertébrale » a été l'objet de nombreux articles. Schanz et Payr (Allemagne), incriminent toute sorte de maladies : entorses, fractures de la colonne vertébrale ; lésions des parties molles, de la moëlle, des méninges ; lésions inflammatoires au voisinage de la colonne vertébrale.

Denucé et son élève Bourdon, attribuent aux infections générales la cause de l' « Insuffisance vertébrale » qui semble apparaître à la période de convalescence.

Cathala, à son tour, fait jouer un rôle à la croissance trop rapide qui ajoute ses effets aux autres facteurs étiologiques.

Pierre Fabre, montre l'influence de la glande thyroïde qui agit par le métabolisme calcique pour déformer les os.

Plus précis, Leriche et Policard (1928) en dépit d'une thèse basée sur les observations faites pendant la guerre (1914-18) et soutenue à la Faculté de Montpellier, envisagent « une grande partie de la Pathologie osseuse comme réalisée par des anomalies ou des troubles de la fonction réserve minérale ». Et, plus loin : « Toutes

les maladies générales ou locales qui provoquent la vaso-dilatation active doivent produire une décalcification, une déminéralisation squelettique dans un territoire déterminé ». Ils ont pris l'exemple de la diminution, pendant la grossesse, du taux de calcium au niveau des maxillaires et des rochers, d'où une otospongiose à évolution rapide.

Cette décalcification, facteur des troubles osseux, semble être confirmée par l'accentuation de la scoliose avec les premiers troubles de la ménopause, sans, cependant, que ces malades changent leur genre de vie. De plus, les douleurs, jusque-là inconnues, apparaissent. « Il semble y avoir une relation des plus nettes dont la nature reste à préciser entre le cycle génital de la femme et la trophicité osseuse rachidienne (*Bulletin de la Société de Pédiatrie de Paris*, séance du 17 juin 1930).

Récemment, sous le titre d' « Hyperparathyroïdie » (*Le Documentaire Médical*, n° 3, mars 1935), rattache les troubles du métabolisme du calcium à l'hyperfonctionnement des glandes parathyroïdes. Ces troubles se manifestent, du côté du squelette, par un ramollissement général. « A un stade plus avancé, dit-il, l'architecture osseuse est complètement bouleversée. Du côté humoral, il y a hypercalciurie et une hypercalcémie; celle-ci est accompagnée « d'une diminution des chronaxies des muscles et des nerfs ».

La décalcification, le ramollissement squelettique, le bouleversement de l'architecture osseuse sont autant de facteur à diminuer la résistance des vertèbres.

Cette diminution de la résistance osseuse intervient-elle dans le mécanisme de la scoliose? On peut l'affirmer. Car en même temps que la scoliose, existent souvent

d'autres malformations; Feutelais (du Mans), y a insisté; il s'agit de main bote, pied bot, etc...

Dans d'autres cas, la scoliose ne s'accompagne pas d'autres déformations. Pourquoi?

Pour éclaircir ce point et pour comprendre en quelles mesures interviennent la diminution de la résistance osseuse dans les déformations scoliotiques, nous ne saurions mieux faire que de transcrire l'opinion autorisée de notre Maître:

« On pourrait être étonné que ces déviations étant dues à une sorte de maladie générale du système osseux, il n'y ait pas ailleurs d'autres déformations, mais l'existence d'une déformation localisée n'infirmes rien la notion de généralisation du trouble de nutrition. Tout dépend du degré de diminution de cette résistance. Entre la solidité osseuse normale et celle au-dessous de laquelle le squelette cède au poids du corps, il existe une certaine marge. Tant que cette marge n'est pas dépassée dans le sens de la diminution de la force, l'os ne se déformera pas, seules, seront déformées les portions du squelette dont la résistance a trop fléchi.

» Il est probable que les troubles trophiques osseux ne sont point répartis dans les vertèbres d'une façon symétrique; s'ils l'étaient, nous aurions plus souvent le dos rond.

» Une fois la déviation amorcée, entre en scène la « loi de Delpech ». D'après cette loi, un os soumis à une pression constante qui s'exerce surtout en certain point, se développe difficilement là où il est soumis à la pression; dans les parties non soumises à la pression ou soumises à une pression moindre, il se développe d'une façon exagérée.

» Cette loi de Delpech ne paraît pas exacte quand l'os est sain. Il faudrait certainement des actions très prolongées pour qu'on puisse noter au niveau d'un os sain une déformation fonction d'une inégalité de pression; par contre, dès que l'os est malade, elle joue plus ou moins rapidement et la courbure amorcée au niveau d'un segment ou de différents segments de la colonne vertébrale ne fait que s'accroître avec le temps.

» Une objection vient immédiatement à l'esprit, concernant la production de courbures qui alternent au niveau de la colonne vertébrale. Il faudrait supposer que la diminution de résistance osseuse s'est faite irrégulièrement dans la colonne vertébrale et qu'elle a présenté une alternance régulière concordant avec le sens dans lequel se font les déviations. Peut-être là, faut-il tenir compte des courbures normales de la colonne vertébrale; les anatomistes ont montré depuis longtemps, en effet, que le rachis normal présentait une série d'inflexions latérales normales peu accentuées, mais nettes, dont le sens est absolument le même que celui des déviations scoliotiques que nous observons en général.

» La loi de Delpech garde dans ce cas là, malgré tout, toute sa valeur parce que c'est forcément le côté le plus chargé qui va céder le premier.

» Il ne faut jamais oublier, lorsqu'on étudie ces courbures, que le mouvement présenté par une vertèbre est extrêmement complexe, il y a non seulement mouvement de translation, mais encore mouvement de rotation et, en troisième lieu, mouvement de torsion (la vertèbre se tord sur elle-même). Les formes « cunéiforme ou rhomboïdale » ne sont que des formes schématiques et la

complexité du déplacement présenté par chacun des éléments de la colonne vertébrale est fonction aussi, nous l'avons vu, des insertions musculaires et ligamentaires.

» Il faut tenir compte également, pour apprécier l'importance des déviations ou des compensations, du type de vertèbres. Il est incontestable que la présence de l'arc sténo-costal, déformé lui aussi, va retentir à son tour sur la vertèbre pour commander dans une certaine mesure: translation, rotation et torsion. » (Etienne, Lapeyrie, Cabanac.)

De cette discussion, il semble se dégager que la cause première des déviations scoliotiques résident dans la *moindre résistance de l'os*. Ce qui provoque des inflexions latérales dont la première en date serait la courbure lombaire (pour des raisons ci-dessus énumérées). La courbure lombaire agit, par l'intermédiaire de *la ligne de force* pour déterminer d'abord l'inclinaison en bloc du sacro-coccyx que l'*action musculoligamentaire* transforme ensuite en courbure.

TRAITEMENT

Au point de vue de conclusions thérapeutiques, dans tous les cas qui ont servi à notre étude, aucune thérapeutique n'est dirigée spécialement contre la courbure sacro-coccygienne. Il est évident que le traitement général prescrit pour les inflexions latérales sus-jacentes conserve sa valeur dans la déformation sacro-coccygienne.

De notre travail, nous ne dégageons aucune conclusion thérapeutique mais uniquement la conclusion pathogénique touchant la scoliose. Cette conclusion confirme les données déjà anciennes, mais trop souvent oubliées, à savoir que la statique, l'action des poids du corps ne sont que l'action favorisante de même que la tonicité musculaire. Ce qui est à la base des courbures, c'est une altération primitive du système osseux, altération généralisée mais insuffisamment avancée en certains points du squelette pour permettre d'autres déformations osseuses.

Il est probable aussi que les autres tissus soient diminués dans leur résistance.

Le problème thérapeutique des déformations scoliotiques, est un problème plus général que local et vise à rechercher les causes pouvant entraîner les altérations de structure et la diminution de la résistance, conditions indispensables pour que les déformations surviennent.

CONCLUSIONS

1° D'après nos observations, dans 94 % de cas, la scoliose lombaire s'accompagne d'une scoliose sacro-coccygienne.

2° Cette déviation sacro-coccygienne, mise en évidence par la radiographie du bassin, ne crée pas des désordres, des troubles (y compris des troubles obstétricaux), nécessitant un traitement spécial.

3° Ces désordres et ces troubles sont indiscutablement conditionnés, en particulier, pour la moitié inférieure du sacrum et du coccyx, par une altération primitive du squelette que nous avons retrouvée également, à la moitié supérieure du sacrum, celle-ci étant, en plus, soumise à l'action du poids du corps.

4° Ces constatations confirment les notions déjà données en ce qui concerne la scoliose en général, à savoir que les causes extérieures (tonicité musculaire, poids du corps, inégalité des membres inférieurs), interviennent comme causes favorisantes. Les altérations préalables du tissu osseux et probablement des parties molles sont à la base des déformations dites essentielles.

BIBLIOGRAPHIE

- BLANDIN. — Recherches radiographiques dans la scoliose.
Thèse Lyon, 1934.
- CALVÉ ET GALLAND. — Nucléus pulposus intervertébral.
Presse Médicale, n° 31, 1930.
- Le disque intervertébral en Pathologie. *Revue Méd. Franç.*, t. XII, 1931.
- CATHALA. — Insuffisance vertébrale. *Journ. Méd. Franç.*, n° 10, t. XVI, octobre 1927.
- CHEVRIER. — Etude anatomique des anomalies vertébrales congénitales. *Thèse* Paris 1912.
- DELAHAYE. — Quelques détails de l'ossification vertébrale (radiog.). *Journal de Radiologie et d'Electrol.* 1929.
- DELMAS (Jean). — Architecture de la ceinture pelvienne.
Thèse Montpellier 1910.
- DELMAS et LAUX. — Anatomie médico-chirurgicale du système nerveux végétatif. Sympathique et para-sympathique. Paris, 1933, Masson.
- DIEULAFÉ. — La colonne vertébrale. Paris, 1930. Baillières et fils, édit.
- DUCROQUET et Mlle GLOTZ. — Evolution radiologique de la scoliose congénitale par hemi-vertèbre. *Bull. de Société de Pédiatrie de Paris*, 17-6-30.
- ETIENNE. — Déformations dites essentielles des os. Masson et Cie, édit.
- Scoliose essentielle et glandes à sécrétions internes. *Société des Sciences méd. du Languedoc médit.*, janvier 1920.
- ETIENNE et LAPEYRIE. — La scoliose statique n'existe pas. *Montpellier Médical*, n° 5 (15-1-1934).

- ETIENNE, LAPEYRIE, CABANAC. — Les courbures dans la scoliose. La quatrième courbure: courbure sacro-coccygienne. *Montpellier Médical*, n° 4, novembre 1936.
- Un cas de scoliose congénitale traitée depuis le 1^{er} octobre 1932 (Inédit).
- FABRE. — Glande thyroïde dans la scoliose. *Thèse Montpellier*, 1920.
- FEUTELAIS (du Mans). — Main bote radio-palmaire et scoliose congénitale. *Revue d'Orthopédie*, 1930.
- GALLAND et LAS CASAS. — Dynamisme lombo-sacré. *Journal de Radiologie*, 1929.
- GALLOIS et JAPIOT. — Architecture intérieure des vertèbres. *Revue de Chirurgie*, 1925, page 687.
- GAUCHERAND. — Scolioses basses au point de vue obstétrical. *Revue Française de Gynécologie et d'Obstétrique*, avril 1931.
- GILON. — A propos de deux cas de scoliose essentielle à début lombaire. *Thèse Montpellier*, 1920.
- GOURDON. — Sacrum basculé. *Presse Médicale*, 27-4-32.
- HARRENSTEIN (Amsterdam). — Scoliose des nourrissons et son traitement. *Archiv. f. Orthop. Chir.*, 30-8-1929.
- HOCHE. — Trait. de scoliose par un lit plâtré latéral. *Revue d'Orth.*, 1932.
- LAMARQUE. — Radio-diagnostic, 1932. (Doin, édit.)
- LERICHE et POLICARD. — De quelques notions physiologiques utiles à connaître pour la compréhension de la pathologie osseuse. *Presse Méd.*, octobre 1928.
- LEROY. — Contribution à l'étude étiologique de la scoliose essentielle des adolescents. *Thèse Paris* 1921.
- MAJNONI D'INTIGNANO. — Tryptique thérapeutique et greffons alternés dans le traitement des scolioses. *Thèse Lyon*.
- Recherches radiographiques dans la scoliose de l'adolescence au début. *Revue d'Orth.*, 1935.
- Fixation des scolioses. *Revue d'Orth. et Chir. de l'appareil-moteur*, n° 5, 9-10-33.

- MATHIEU, WEIL (Pierre) et VAN DAM. — Lombalisation, sacralisation. Notion d'hypertransition. *Presse Médicale*, n° 95, 1931.
- MICHEL. — Malf. lombo-sacrées. *Thèse* Lyon 1923.
- MOUCHET. — Séméiologie des affections de la colonne vertébrale. *Presse Médicale*, 18-9-35.
- MOUCHET et RÆDERER. — Considérations sur la pathogénie et évolution de la scoliose congénitale. *Presse Médicale*, 8 juillet 1922, page 577.
Sacralisation. Notion d'hypertransition. *Presse Médicale*, n° 95, 1934.
- MURK JANSEN. — Quelques notes sur la scoliose et le dos rond. Leur cause et leur traitement. *Revue d'Orthopédie*, novembre-décembre 1934.
- NICOLI. — Du rôle des malformations vertébrales dans l'étiologie de la scoliose congénitale. *Thèse* Montpellier, 1927.
- PAYR. — Insufficiencia vertebral. Konstitutions pathologie der Werbelsaule. *Archiv. für Klin chir.* 26-3-1920.
- PIQUET et BACHMANN. — Cinq cas de scoliose congénitale. *Revue d'Orthop.*, mai 1929.
- POSTH (Max). — Le sacrum. *Thèse* Paris 1897.
- RABL (Sarrebück). — Quels rapports la scoliose a-t-elle avec le rachitisme. *Archiv. f. Orthopad. Chirurg.*, 22-2-1929.
- RÆDERER. — Quatre cas curieux de scoliose congénitale. *Bull. de Société de Pédiatrie de Paris*, 18-3-30.
— Scolioses paralytiques. *Revue d'Orthopédie*, 1927.
- RÆDERER et DIJONNEAU. — Contribution à l'étude des scoliores congénitales. *Paris Médical*, 21 sept. 1929, page 240.
- RÆDERER et LAGROT. — Existe-t-il un sacrum normal? *Jour Méd. Franç.*, vol. 14, 1925.
- ROUVIÈRE. — Anatomie descriptive.
- SCHANZ. — Die Lehre von den statischen Insuffizienz. Erkrankungen mit besonderer Berücksichtigung der Insuf-

ficientia vertébral, Stuttgart, 1921.

SCHRADER Erwin (Heidelberg). — La structure des disques intervert. dans ses rapports avec leurs fonctions. *Zeits. f. orthop. chir.*, 2-5-30.

TARNIER et BUDIN. — Traité des Accouchements.

TESTUT et LATARJET. — Anatomie descriptive.

VORON (Bar, Brindeau, Chambrelent). — Pratique des Accouchements.

ZELTER. — Le disque intervertébral et les scolioses douloureuses de l'enfant et de l'adolescent. *Thèse* Montpellier, 1936.

SERMENT

En présence des Maîtres de cette Ecole, de mes chers condisciples et devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure, au nom de l'Etre suprême, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine. Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent, et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe; ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime. Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses! Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.

En ma qualité de Censeur de tour,
j'ai lu la thèse ayant pour titre :
*Contribution à l'étude des courbures
dans la scoliose (la quatrième courbure ;
courbure sacro-coccygienne*
par M. LE VAN TRI

Je pense que la Faculté peut en
permettre l'impression
Montpellier, le 14 Décembre 1936
Le Professeur,
ETIENNE

Vu :
Montpellier, le 14 Décembre 1936
pour le Doyen,
le professeur délégué,
GRYNFELTT

Vu et permis d'imprimer :
Montpellier, le 14 Décembre 1936
pour le Recteur,
doyen délégué
Augustin FLICHE

